

**VUES D'ENSEMBLE SUR LA GÉOGRAPHIE  
ET L'ÉCOLOGIE DES CONIFÈRES  
ET TAXACÉES A PROPOS DE L'OUVRAGE  
DE RUDOLF FLORIN**

par A. AUBRÉVILLE

M. RUDOLF FLORIN vient de faire paraître un admirable livre, fruit de toute une existence de recherches : « The Distribution of Conifer and Taxad genera in Time and Space »<sup>1</sup>. Les aires de distribution des genres vivants et les stations connues de nombreux genres fossiles font l'objet de 68 figures. Elles sont commentées dans le texte où se trouvent en outre des indications sur l'écologie des principaux genres. Nous croyons pouvoir dégager de cet ouvrage magnifique qui résume toutes nos connaissances présentes sur la géographie et l'écologie des genres des Conifères et des Taxacées du présent et du passé quelques considérations générales.

1. Un fait essentiel déjà connu est particulièrement bien mis en évidence, la *symétrie bihémisphérique des Conifères et Taxacées*. Un groupe de genres de l'hémisphère Nord est aujourd'hui nettement séparé d'un autre groupe de genres de l'hémisphère Sud par une flore tropicale d'Angiospermes. Les 58 genres existants se divisent ainsi :

FAMILLES	NOMBRE DE GENRES EXISTANTS		TOTAL*
	Hém. N.	Hém. S.	
Araucariacées.....		2	2 (36)
Podocarpacees.....		7	7 (150)
Taxodiacees (incl. Sciadopitys- cées).....	9	1	10 (15-16)
Cupressacées.....	11	11	22 (140)
Pinacées.....	11	—	11 (210)
Cephalotaxacées.....	1	—	1 (6)
Taxacées (incl. Astrotaxacées).....	4	1	5 (20)
	36	22	58 (578)

Quelques rares exceptions ne sont pas opposables à la généralité du fait de la symétrie bitropicale. Parmi les genres du groupe boréal, seul *Taxus* pénètre dans l'hémisphère Sud à l'intérieur d'une très petite

1. Acta Horti Bergiani 20, 4, Upsala (1963).

2. Le nombre des espèces figure entre parenthèses.

aire isolée dans l'île Célèbes. Dans le groupe austral les deux importants genres *Podocarpus* et *Dacrydium* débordent dans l'hémisphère Nord. L'aire du premier couvre une partie de l'Amérique centrale et des Antilles mais demeure au sud du tropique du Cancer; en Afrique elle s'étend sur l'Éthiopie et certaines montagnes eameroonaises; en Asie elle s'avance nettement au-delà du tropique dans le Sud de la Chine et du Japon. L'aire du genre *Dacrydium* dépasse de peu le 20<sup>e</sup> parallèle Nord au Thailand, au Vietnam et dans l'extrême Sud-est de la Chine.

2. On peut faire les remarques suivantes sur la densité générique et les relations intercontinentales :

DANS LE GROUPE BORÉAL :

— *Pauvreté relative de la représentation européenne* : 7 genres (*Juniperus*, *Abies*, *Picea*, *Cedrus*, *Pinus*, *Taxus*, *Larix*); de même celle de l'Afrique du Nord et du Moyen Orient : 4 genres (*Juniperus*, *Cedrus*, *Pinus*, *Cupressus*, *Tetraclinis*), soit 10 genres pour l'ensemble Europe-Méditerranée.

— Par comparaison avec l'Europe, *très grande richesse de l'Asie du Sud-est*. Elle compte 26 genres dont 9 peuvent être considérés comme appartenant à la flore tempérée et 11 à des flores subtropicales et tropicales.

— *Richesse également de l'Amérique*, 17 genres dont 4 endémiques. Parmi eux 11 sont communs à l'Amérique et à l'Asie du sud-est, et 6 seulement communs à l'Amérique et à l'Europe.

— *La pauvreté africaine* au sud du tropique du Cancer : *Juniperus*, avec une seule espèce. Entre la richesse de l'Amérique et celle de l'Asie il est permis de parler d'une *disjonction africaine*.

— La famille des Taxodiaceées est nettement prépondérante dans l'hémisphère Nord. Le seul genre *Atrolaxis* (3 esp.) est austral et endémique en Tasmanie.

DANS LE GROUPE AUSTRAL nous relèverons :

- *La très faible représentation africaine* avec les deux genres *Podocarpus* et *Widdringtonia*, ce dernier seul endémique (5 esp.).

- *La richesse chilienne*, 7 genres dont 4 endémiques.

*La faible représentation malaise* proprement dite avec 4 genres.

*La grande richesse australe* en général (Malaisie comprise) avec 16 genres. La Nouvelle Calédonie est particulièrement bien dotée avec 9 genres.

3. Au point de vue de l'écologie des Conifères et des Taxacées, il est intéressant d'essayer de répartir les genres entre la flore tempérée et la flore subtropicale et tropicale. Pour certains genres le choix est difficile et un peu subjectif, leurs aires chevauchant la zone tempérée et la zone subtropicale. *Pinus* par exemple paraît nettement représen-

tatif de la zone tempérée froide ou chaude, mais au Mexique tropical il y a une zone de concentration exceptionnelle des espèces de pins en altitude.

Nous sommes arrivés au classement approximatif suivant :

	CLIMATS	LATITUDE	NOMBRE DE GENRES <sup>1</sup>		
			a	b	c
HÉMISPHERE BORÉAL	froids	au delà de 60°	5	5	
	tempérés froids	60-50°	9		
	tempérés	50-40°	13	13	
	tempérés chauds	40-30°	29		
ZONE INTERTROPICALE	subtropicaux et tropicaux	30°N-30°S	38	50	58
HÉMISPHERE AUSTRAL	tempérés chauds	30-40	11		
	tempérés	40-50°	11		
	tempérés froids	50-60°	1		
	froids	au delà de 60°			

4. En Europe, l'habitude de voir de grandes forêts de Conifères nous induit naturellement à penser que les Conifères sont des représentants des flores tempérées et froides. La revue générale de R. FLORIN, interprétée dans le sens où nous l'avons fait montre que les conifères n'ont que 5 genres vraiment représentatifs de la flore froide : *Juniperus*, *Abies*, *Picea*, *Larix* et *Pinus* ; ces cinq genres caractérisant également les zones tempérées boréales. En regard s'inscrivent dans la zone intertropicale 38 genres, et plus largement entre les 40° N. et S., 50 genres. On pourrait ainsi dire que les conifères bien que très abondamment répandus dans la végétation des zones tempérées au-delà des 40° parallèles, surtout dans l'hémisphère Nord où ils se répandent en d'immenses forêts, sont chorologiquement et statistiquement plutôt caractéristiques des zones chaudes du globe. Sans doute certains genres sont surtout présents dans la flore montagnarde de la zone chaude et exceptionnels dans les terres basses; il n'en est pas moins vrai que s'en tenant aux chiffres ils sont véritablement, d'un point de vue chorologique, caractéristiques de la zone tempérée chaude subtropicale ou tropicale, comprise entre les 40° parallèles. Il est remarquable que dans la zone strictement intertropicale il y ait 38 genres. Très peu d'entre eux fréquentent cependant la forêt tropicale dense humide de basse et de moyenne altitude.

1. a) Nombre de genres par types climatiques.
- b) Nombre de genres par groupes climatiques.
- c) Nombre total des genres.

Citons : *Podocarpus* (partie), *Widdringtonia* (p.), *Araucaria* (p.), *Agathis* (p.), *Dacrydium* (p.), *Acropyle*. Dans la zone équatoriale de l'hémisphère austral pénètrent aussi : *Phyllocladus* (Malaisie, Tasmanie, Nouvelle Zélande), *Papuacedrus* (Nouvelle Guinée).

Sauf ces quelques exceptions les véritables formations tropicales de basse altitude comptent peu de conifères. Il n'y en a ni dans la forêt amazonienne, ni dans la forêt guinéo-congolaise par exemple. Biologiquement les conifères sont exclues de ces formations d'espèces feuillues. D'un point de vue écologique d'ensemble il y a opposition entre la végétation tropicale de feuillus — exubérante sous les climats humides — et les conifères. Ces derniers sauf lorsqu'ils sont dans des stations spéciales : marais (*Taxodium*, *Glyptostrobus*), crêtes rocheuses (*Pinus*), à l'abri de la concurrence des espèces feuillues, vivent mal en communauté avec les angiospermes.

Voilà comment il y a opposition apparente entre les conclusions que l'on peut tirer des données chorologiques qui ne tiennent compte que du nombre et de l'endémisme des taxa et celles de la biologie qui sont fondées sur la vitalité et le degré d'expansion de ces taxa. Chorologiquement les genres de conifères sont nombreux dans la zone intertropicale, biologiquement — sauf en des milieux spéciaux — ils n'y sont pas à leur place quand ils peuvent être concurrencés par la flore des angiospermes; ils ne sont donc souvent que des genres reliques.

Parmi les 58 genres reconnus par R. FLORIN, il est nécessaire en effet de distinguer ceux qui ont des aires très localisées et qui peuvent donc être considérés comme des genres reliques. Nous en comptons environ 30, c'est-à-dire pratiquement la moitié des genres existants.

L'opposition biologique entre angiospermes et conifères dans la zone tropicale est marquée, dans certains cas où elle a pu être observée, par les entraves apportées par la végétation de feuillus à la régénération des peuplements de conifères et inversement par la propension qu'ont certaines espèces de conifères à envahir les espaces découverts — les emplacements de la forêt feuillue incendiée par exemple — là où elles n'ont pas à redouter la concurrence des espèces feuillues. En quelque sorte certains peuplements de conifères en pays tropical ont une origine pyrogène et ils ne peuvent se régénérer que si les feux détruisent ou éclaircissent la végétation feuillue dense des sous-bois. C'est le cas que je connais de certaines forêts de pins tropicaux au Mexique, en Indochine, de certaines forêts d'*Araucaria brasiliensis* dans le Sud du Brésil, des forêts de montagnes à *Juniperus procera* au Kenya. L'action pyrogène de l'homme favorise le maintien de certaines espèces de conifères en zone tropicale. Nous pourrions sans trop de paradoxe dire que les conifères sont des formes archaïques en pays tropical.

Au point de vue biologique il y a environ 6 genres dans l'hémisphère Nord, du 40° N. au 60° N. qui ont pris une extension considérable. Ils y trouvent leur milieu optimum : *Abies*, *Picea*, *Pinus* (p.), *Pseudotsuga*, *Tsuga*, *Larix*. Dans cette zone ils constituent le fond essentiel des formations forestières. On pourrait leur ajouter des genres asiatiques qui

constituent des forêts importantes à des latitudes plus basses, tempérées et tempérées chaudes : *Cryptomeria* et *Cunninghamia*, et en Amérique certaines espèces d'*Araucaria*.

5. Les cartes de distribution des genres de R. FLORIN situent à la fois les aires géographiques des genres existants mais aussi les stations fossiles connues donnant ainsi une idée de la distribution des conifères dans le passé. Des constatations fort intéressantes naissent de cette lecture qui permet instantanément la confrontation du présent et du passé.

Il y eut une véritable hécatombe de conifères en Europe. Plus de 20 genres ont disparu de la surface de la terre qui lurent européens de la fin du paléozoïque au cénozoïque. Plusieurs d'entre eux existaient également en Amérique du Nord. En outre 19 genres disparus en Europe aujourd'hui existent encore hors d'Europe, à savoir : en Amérique du Nord, *Sequoia*, *Sequoiadendron*, *Taxodium*, *Cupressus*, *Chamoecyparis*, *Tsuga*, *Torreya*; en Afrique du Nord, *Tetraclinis* et *Cedrus*; en Asie du Sud-est, *Glyptostrobus*, *Cryptomeria*, *Cunninghamia*, *Taiwania*, *Sciadopitys*, *Cupressus*, *Chamoecyparis*, *Keleelaria*, *Tsuga*, *Pseudolarix*, *Cephalotaxus*, *Amentotaxus*, *Torreya*, tous (18) appartenant au groupe boréal actuel. Le 19<sup>e</sup>, *Araucaria*, doit être compté aujourd'hui dans le groupe austral. C'est le seul genre de l'hémisphère austral dont l'aire ait été pratiquement étendue pendant les périodes secondaire et tertiaire à toute la terre. D'après les cartes de R. FLORIN, il est signalé au trias supérieur en Amérique du Nord, au Groenland, en Sibérie et dans l'Inde; au Jurassique en Europe, Sardaigne, Inde, Patagonie, Nouvelle Zélande et Antarctique; au Crétacé inférieur en Afrique du Sud, Sud-Australie, Inde et Patagonie; au Crétacé supérieur, en Amérique du Nord, Europe, Australie et Nouvelle Zélande. Il disparaît de l'Europe au tertiaire.

Aujourd'hui encore ce genre a une aire et une amplitude écologique assez extraordinaires, puisqu'on le trouve dans la zone australe tempérée au Chili (*A. chiliensis*), dans la zone intertropicale au bord de la mer en Nouvelle Calédonie (*A. Cookii*), dans le Sud du Brésil (*A. brasiliensis*) en mélange avec la forêt tropicale à moyenne altitude, ou constituant de grandes forêts avec des *Podocarpus* à haute altitude, et enfin au Queensland à basse altitude, disséminé ou en petits groupes dans la forêt tropicale dense humide.

C'est le seul genre connu du groupe austral actuel qui ait au secondaire occupé l'hémisphère boréal.

6. Parmi les genres existants certains étaient déjà présents au tertiaire à l'intérieur de leur aire actuelle et — avec les réserves qui s'imposent puisque les stations fossiles sont peu nombreuses — on pourrait dire que leur distribution géographique semble avoir été assez stable. Ils sont en place depuis longtemps. Citons dans le groupe boréal : *Cryptomeria*, *Juniperus*, *Pseudotsuga*, *Taxus*, *Larix*, *Abies*, *Picea* et *Pinus* sont présents au Spitzberg au tertiaire. Dans le groupe austral : *Phyllocladus*, *Dacrydium*, *Podocarpus*, *Atrotaxis*, *Aclinostrobus*, *Widdringtonia*, *Aus-*

*trocedrus*, *Librocedrus*. Au tertiaire donc on constate la même symétrie bihémisphérique dans la distribution de ces genres de conifères qui est celle d'aujourd'hui. On pourrait y voir un argument en faveur de l'idée de la stabilité de la répartition géographique des continents et des zones climatologiques de la terre depuis le tertiaire.

7. Nous trouvons dans les cartes de R. FLORIN d'autres données paléontologiques qui feraient pencher vers une thèse opposée. Citons quelques exemples. *Acmopyle*, néo-calédonien, est signalé au tertiaire en Patagonie et dans l'Antarctique. *Sequoia* de l'Ouest des U. S. A. a une aire tertiaire qui s'étend sur l'Alaska, le Groenland, le Spitzberg, l'Europe, la Sibérie, le Japon et le Nord de la Birmanie. *Sequoiadendron* de l'Ouest des U. S. A. également se retrouve au Groenland, au Spitzberg et en Europe. L'aire du *Melasequoia*, si localisée aujourd'hui dans la Chine subtropicale s'étendait considérablement en longitude et en latitude, puisque des fossiles tertiaires montrent sa présence en Alaska, aux U. S. A., au Groenland, au Spitzberg (jusqu'au 80°), en Sibérie, en Chine et au Japon. Les *Taxodium* se répandent dans l'Alaska, dans l'Ouest des U. S. A. et en Europe. *Glyptostrobus*, genre subtropical du Sud de la Chine, de même voit son aire considérablement étendue jusqu'à l'Alaska, l'Ouest des U. S. A., l'Europe, la Sibérie, le Japon et le Nord de la Chine. *Sciadophtes* du Sud du Japon avait une aire beaucoup plus septentrionale étalée sur le Groenland et le Spitzberg au secondaire, sur l'Europe au tertiaire etc...

8. Ce qui est encore plus frappant peut-être c'est que des genres aujourd'hui nettement tropicaux ou subtropicaux avaient des aires tertiaires dans la zone actuellement tempérée ou même froide. A côté des cas déjà cités de *Glyptostrobus*, *Taxodium*, *Melasequoia*, il faut ajouter : *Cunninghamia*, de la Chine tropicale et subtropicale répandu en Europe, au Japon et dans l'Ouest des U. S. A.; *Taiwania* du Sud de la Chine reconnu au Japon, en Ukraine et au Spitzberg; *Keteleeria* du Sud de la Chine s'est avancé en Europe et dans l'Ouest des U. S. A.; *Cathaya* du Sud de la Chine en Sibérie; *Pseudolarix* de la Chine à l'Europe, au Spitzberg, en Sibérie et dans le Nord des U. S. A.; *Cephalotaxus* et *Amentotaxus* de la Chine méridionale s'élevèrent aussi jusqu'en Europe et dans l'Ouest des U. S. A.

La présence de genres actuellement de la zone tempérée chaude qui s'étendaient autrefois dans le subarctique est particulièrement étonnante : *Sequoia*, *Sequoiadendron*, *Melasequoia*, *Taxodium*, *Sciadopitys*.

9. Les reconnaissances paléontologiques dans l'hémisphère austral sont-elles moins nombreuses que dans l'hémisphère boréal? C'est un fait que le nombre des genres qui y ont complètement disparu est beaucoup moins élevé que dans l'hémisphère boréal. R. FLORIN n'indique que 4 genres disparus complètement.

Parmi les genres actuels (au nombre de 22), la moitié seulement ont

été trouvés à l'état fossile, la plupart à l'intérieur de leurs aires présentes de distribution, généralement en Australie et Nouvelle Zélande. Certains s'étendirent cependant jusqu'en Patagonie et l'Antarctique : *Acropyle* (depuis la Nouvelle Calédonie), *Athrotaxis* (depuis la Tasmanie jusqu'en Patagonie). L'impression se dégage d'une stabilité qui n'est pas constatée d'une façon générale dans l'hémisphère Nord.

10. On trouve donc aussi dans la comparaison des aires actuelles et tertiaires de certains genres d'indéniables arguments en faveur de la « tropicalisation » du Nord-atlantique à certaines époques du tertiaire. S'opposent-ils à ceux qui feraient plutôt penser à une certaine permanence des aires et donc des conditions climatologiques qui y régnaient? Il y a une contradiction — dont il faudrait sortir — entre la présence au tertiaire en Europe et dans le subarctique de genres que nous considérons, les uns comme représentatifs d'une zone tempérée, voire froide, et d'autres adaptés encore aujourd'hui à des zones tropicales, subtropicales, ou tempérées chaudes : *Larix*, *Abies*, *Picea*, *Pinus*, *Juniperus* par exemple d'une part, *Pseudolarix*, *Metasequoia*, *Taiwania* d'autre part, etc... La contradiction n'est peut-être que superficielle. D'une part ces genres ont pu apparaître dans les mêmes zones latitudinales dans des temps très différents qui s'échelonnent dans les 60 millions d'années de l'ère cénozoïque. D'autre part dans quelle mesure l'hypothèse de la permanence de la thermo-écologie des genres doit-elle être admise? A en juger d'après la grande plasticité écologique à l'intérieur de certains genres actuels, *Pinus* par exemple, cette hypothèse doit être interprétée avec souplesse. Enfin il faut toujours tenir compte de l'inconnue de l'orographie aux temps passés; des fossiles d'espèces de terres froides d'altitude élevée et de terres chaudes et basses pourraient se trouver en mélange dans des pays anciennement soumis à des climats subtropicaux par exemple. Cependant on ne peut manquer d'être impressionné après cette analyse comparative de la distribution des conifères dans le passé et le présent par l'idée de grands changements intervenus durant l'époque tertiaire dans la répartition des climats dans l'hémisphère boréal bien avant ceux consécutifs aux catastrophes glaciaires du pléistocène.

11. La zone équatoriale entre les 20° N. et S. est non seulement aujourd'hui presque vide de conifères, mais FLORIN y marque très peu de gisements fossiles. J'ai relevé : au Congo au permien supérieur, le genre disparu *Walkomiella*; au Tanganika et dans le Nord de Madagascar, au trias le genre disparu *Iolziopsis*; au Vietnam, du trias supérieur au jurassique inférieur, le genre disparu *Cycadocarpidium* très répandu à la même époque sur toute l'Asie, l'Europe et le Groenland; au jurassique des *Araucaria* dans l'Inde. Peut-être ce hiatus est-il dû en grande partie à une insuffisance des recherches paléontologiques en pays tropical, sinon il faudrait rapprocher ce fait paléontologique de celui que nous constatons aujourd'hui de l'absence habituelle de conifères dans la zone équatoriale actuelle, c'est-à-dire qu'il y aurait là un argument prouvant

la permanence d'un climat tropical du type équatorial dans cette zone équatoriale d'aujourd'hui qui pourrait donc être présenté à l'encontre des théories mobilistes sur le déplacement des continents et de l'axe des pôles, du moins depuis le commencement de l'ère cénozoïque. Mais en réalité, R. FLORIN ne signale aucun fossile tertiaire de conifère dans une zone bien plus vaste encore allant, en Amérique du Nord du Mexique au Nord de l'Argentine et en Afrique depuis l'Afrique du Nord jusqu'au Sud du Congo ex-belge, c'est-à-dire dans une aire considérable où l'anneau équatorial aurait pu osciller largement en latitude. L'argument auquel nous faisons allusion ci-dessus n'est ainsi pas décisif.

12. Il reste inexplicée cette division bihémisphérique des conifères, dont les deux groupements génériques nord et sud sont pratiquement séparés par la bande équatoriale de végétation feuillue infranchissable aux conifères sauf par la voie de chaînes de montagnes transversales élevées, et où quelques espèces aujourd'hui prisonnières se maintiennent et se défendent encore, mais sans évasion possible.

Une voie pourrait s'ouvrir aux hypothèses. Rapprochons ces constatations que nous avons faites :

1° Un grand nombre des 58 genres de conifères actuels ont une thermo-écologie qui les rend aptes à exister dans les régions chaudes, tropicales, subtropicales et tempérées chaudes, et même pour certaines espèces à y coloniser aisément les espaces découverts.

2° Si leur occupation de ces régions est ou relativement ou très restreinte, c'est en raison de la concurrence des forêts feuillues, surtout des forêts denses tropicales humides basses et moyennes altitudes.

Nous pouvons donc admettre qu'avant le développement général des angiospermes à l'ère cénozoïque, les conifères et Taxacées occupaient la zone tropicale, et que c'est depuis cette prolifération des espèces feuillues que leur élimination a lentement commencé, c'est-à-dire qu'une bande de formations forestières tropicales dont la flore est à l'origine de la flore tropicale actuelle s'est constituée au tertiaire et peut être déjà dès le crétacé, séparant ainsi définitivement un groupe boréal de conifères d'un autre groupe austral. Cet isolement fut renforcé par les bandes de déserts qui ont toujours ceinturé la terre vers des latitudes de 30°, à l'Ouest et au centre des continents.

13. Si ces hypothèses rendent compte de la fission des conifères au tertiaire en deux groupes bihémisphériques, elles n'expliquent pas pourquoi ces deux groupes systématiques n'ont aucune part commune à l'échelle générique, car si on admet que l'isolement depuis le tertiaire pourrait être la cause d'une ségrégation en 2 groupes distincts, il est surprenant que celle-ci soit aussi totale, aucun genre n'étant commun. Quant aux dépassements trans-équatoriaux constatés de certains genres ils sont limités et explicables par des progressions le long des hautes chaînes de montagne traversant la zone équatoriale.

L'hypothèse de la fixité de la position de l'actuelle bande équato-



riale depuis le début du mésozoïque permet mal de concevoir comment des genres de conifères formés à l'origine dans cette zone de vie intense et favorable au développement phylogénétique<sup>1</sup>, auraient pu en vertu d'une discrimination inexplicable, les uns migrer vers le nord, les autres vers le sud, ou dans le cas d'une dispersion en éventail d'un genre vers les 2 hémisphères, qu'aucun d'eux n'ait donné par la suite naissance à deux rameaux taxonomiques qui auraient évolué parallèlement dans chacun de ces deux hémisphères. Il faut convenir que l'hypothèse du déplacement de l'anneau équatorial apporte une meilleure compréhension, puisque dans une action de « balayage » durant le crétacé, largement étalée à la surface du globe terrestre au travers des deux hémisphères actuels, une *dispersion dans le temps et l'espace* des taxa formés pourrait se concevoir constituant l'« opération » initiale dont la séparation taxonomique actuelle en deux groupements serait la résultante.

Si nous devons manifester dès à présent une opinion, nos préférences — suivant des idées déjà exprimées par certains paléo-physiciens — iraient vers l'hypothèse de l'existence, depuis le permo-carbonifère et les débuts du mésozoïque, d'une large bande tropicale s'étendant et se déplaçant sur l'est et le sud de l'Amérique du Nord, le nord de l'Amérique du Sud, l'Europe et l'Afrique, partiellement le Sud-est asiatique et l'Australie, c'est-à-dire couvrant de grandes zones continentales dans les deux hémisphères. On aperçoit là l'amorce possible de la différenciation entre genres d'un groupe boréal futur, dont le centre d'évolution serait l'Amérique du Nord, l'Europe, le Nord de l'Afrique et l'Asie du Sud-est, et genres d'un groupe austral, formé en Amérique du Sud, en Australie et Nouvelle Zélande. Le développement des angiospermes tropicales durant l'ère tertiaire, associé à des déplacements de la bande équatoriale la rapprochant de sa position actuelle, aurait alors — comme nous l'avons dit plus haut — amené la séparation physique des deux groupes.

Les deux croquis ci-contre, établis simplement pour faciliter la compréhension de l'hypothèse, indiquent les positions possibles de la

1. Nous optons donc parmi les différentes théories sur le centre d'origine des flores actuelles pour celle qui considère que ce centre se situerait dans la zone tropicale, voire équatoriale.

Rappelons que les opinions sur ce problème ont été extrêmement partagées et discutées (d'après R. FLORIN).

— Centre arctique et migrations radiales vers le sud : HERR (1868), WULFF (1943).  
 — Centre d'origine antarctique et migration du sud vers le nord : HEMSLEY (1885), COPELAND (1939 et 1947), CROIZAT (1952), BOUGHEY (1961).

— Deux centres, un arctique, l'autre antarctique : ENGLER (1926), SEWARD (1941).

— Centre des conifères dans la zone tempérée de l'hémisphère nord, avec migration vers l'Arctique et l'Antarctique : STUDY (1926), SCHARFETTER (1959), SIMROTH (1914).

— Origine des Conifères et Taxacées sous les climats subtropicaux et tempérés chauds des moyennes latitudes de l'hémisphère nord (FLORIN 1940-1963).

— Origine tropicale : AXELROD'S (1952-59-60-61), pour les Angiospermes, VAN SYEENIS (1962), SCOTT, BARGHOORN, LEOPOLD (1960, pour les Conifères).

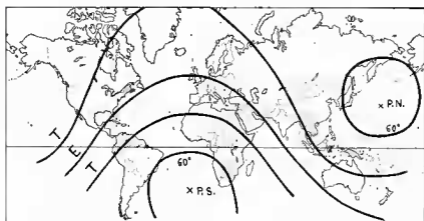
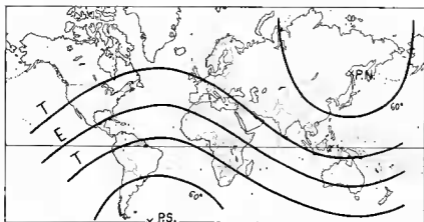


Fig. 1. — Hypothèse un peu différente de la position des pôles au début de l'ère mésozoïque, d'après Orlovsk et Runcom (1959). Pôle Sud : 41° long. W, 55° lat. S. Pôle Nord : 139° long. W, 55° lat. N.

Fig. 2. — Hypothèse de la position du pôle Sud dans l'océan Sud-Atlantique à la période permo-carbonifère des glaciations de l'Afrique australe et de l'Amérique du Sud. Tracé approximatif de l'Équateur et des tropiques. La zone intertropicale couvre le nord de l'Amérique du Sud, l'Amérique centrale et les Antilles, l'est des U. S. A. et du Canada, le Groenland, l'Europe, l'Afrique du Nord, l'Inde, une partie de la Malaisie, l'Australie et la Nouvelle-Zélande. Un groupe austral des conifères se développe aux deux extrémités de la bande intertropicale (Amérique du Sud — Australie Nouvelle-Zélande); un groupe boréal se constitue en Amérique du Nord, Europe et Asie : Pôle Nord : 170° long. E, 35° lat. N.

Ces croquis paléoclimatologiques ne sont donnés que d'une façon indicative pour faciliter la compréhension des théories exposées. En particulier en vue d'éviter d'entrer dans des considérations qui ne seraient pas à leur place dans le cadre d'un article de cette revue, les positions indiquées des tropiques ne tiennent pas compte des changements de l'inclinaison de l'écliptique qui interviennent dans le cas de déplacements absolus des pôles.

bande intertropicale dans l'hypothèse d'un pôle Sud permo-carbonifère et du mésozoïque inférieur placé dans l'Atlantique sud.

Une telle hypothèse pourrait mettre d'accord la plupart des auteurs ayant exposé des idées sur les centres d'origine des conifères.

Une dernière phase de l'évolution phylogénétique des conifères aboutirait à la différenciation de certains taxa par adaptation thermo-écologique aux zones tempérées et froides.

Nous ne disconviendrons pas que de semblables hypothèses sur la phylogénèse et la répartition des conifères depuis le secondaire sont très aventurées. Il ne peut en être autrement. Leur distribution actuelle à la surface de la terre et ce que l'on sait de faits anciens de répartition posent des problèmes connexes dont les solutions sont certes mystérieuses, mais elles se sont déroulées suivant des voies et des mécanismes qui étant naturels et obéissant à des lois n'échappent pas complètement à l'esprit humain. Il est donc tentant d'entreprendre ces reconstitutions du monde disparu, si grandement hypothétiques soient-elles. R. FLORIN en nous apportant une masse considérable de faits contrôlés actuels et paléontologiques nous a donné un document de tout premier ordre qui est un modèle pour tous les phytogéographes qui devraient s'en inspirer pour la rédaction de monographies exhaustives portant sur des taxa supérieurs.